

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

534125

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

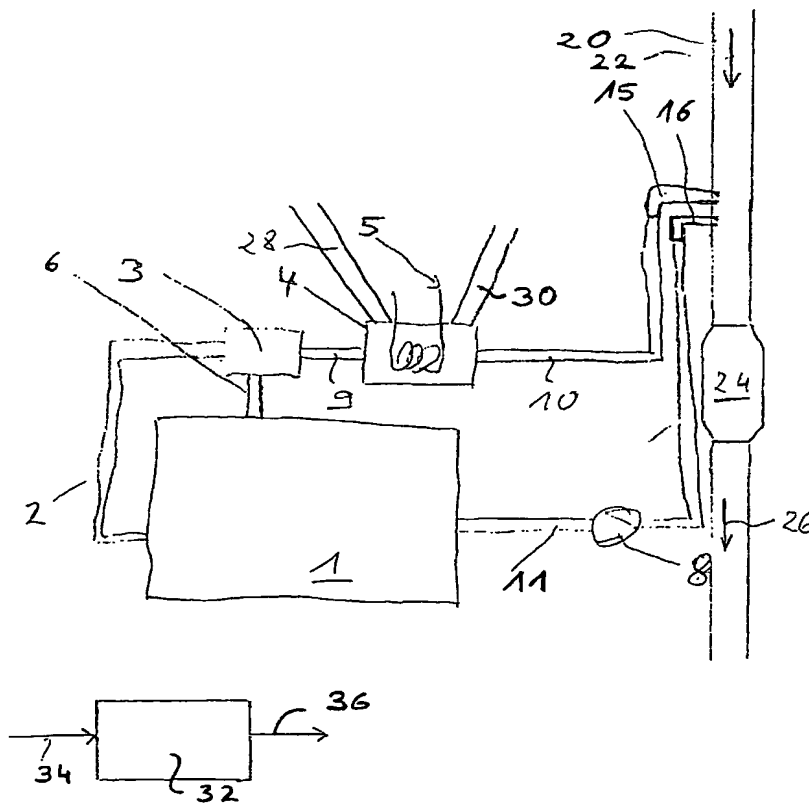
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/042207 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation?: F01N 3/20, B01D 53/94, 53/56, 53/90
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002311
- (22) Internationales Anmeldedatum: 10. Juli 2003 (10.07.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 51 472.0 6. November 2002 (06.11.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAYER, Thorsten [DE/DE]; Hausmühlstrasse 20, 67551 Worms (DE). WALZ, Christian [DE/DE]; Hoffmannstr. 98, 71229 Leonberg (DE). SCHALLER, Johannes [DE/DE]; Poststr. 34, 71229 Leonberg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR AFTERTREATMENT OF EXHAUST GASES AND EXHAUST GAS AFTERTREATMENT ARRAY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR NACHBEHANDLUNG VON ABGASEN UND ANORDNUNG HIERZU



(57) Abstract: The invention relates to a method or an array for aftertreatment of exhaust gases of an internal combustion engine, wherein the nitrogen oxide contained in the exhaust gas is selectively and catalytically reduced, wherein a stored, first auxiliary agent is fed to the exhaust gas, wherein means (3, 6, 9) are provided to subject a partial amount of the first auxiliary agent at least temporarily to a chemical conversion into a second auxiliary agent and wherein a buffer storage (4) is provided for storing the second auxiliary agent so that the second auxiliary agent can be fed to the exhaust gas at least temporarily in a parallel manner or alternatively with respect to the first auxiliary agent.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren bzw. eine Anordnung zur Nachbehandlung des Abgases einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, bei dem im Abgas enthaltene Stickoxide selektiv katalytisch reduziert werden, wobei dem Abgas ein bevorratetes erstes Hilfsmittel zugeführt wird, wobei Mittel (3, 6, 9) vorgesehen sind, um zumindest zeitweise eine Teilmenge des ersten Hilfsmittels einer chemischen Umwandlung in ein zweites Hilfsmittel

zu unterwerfen, und wobei ein Zwischenspeicher (4)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/042207 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen und Anordnung hierzu

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren bzw. einer Anordnung zur Nachbehandlung des Abgases einer Brennkraftmaschine nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Aus der DE 197 20 209 ist bereits ein derartiges Verfahren bekannt, bei dem Ammoniak in den Abgastrakt vor einem Katalysator zur selektiven katalytischen Reduktion eingeführt wird.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, bei minimiertem Energiebedarf zur Bereitstellung eines niedertemperaturaktiven Hilfsmittels eine hinreichende selektive katalytische Reduktion von Stickoxiden zu gewährleisten. Der Vorteil der Verwendung zweier verschiedener Hilfsmittel besteht insbesondere darin, dass nur eines der beiden Hilfsmittel insbesondere in einem Temperaturbereich von zirka 100 Grad Celsius bis zirka 180 Grad Celsius niedertemperaturaktiv sein muss und dass dieses zweite Hilfsmittel nur für solche Betriebssituationen unter Aufwendung von Energie bereitgestellt werden muss, in denen das erste Hilfsmittel keine hinreichende Abgasentstickung gewährleistet.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Verfahren bzw. Anordnung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, eine Umwandlung des ersten Hilfsmittels in ein zweites Hilfsmittel nur in einem sogenannten Normalbetrieb des Kraftfahrzeugs vorzusehen, um für einen erneuten Start der Brennkraftmaschine in kaltem Zustand bereits den dann erforderlichen niedertemperaturaktiven zweiten Hilfsstoff zur Verfügung zu haben. Eine Initiierung der Umwandlung bei warmer Brennkraftmaschine hat darüber hinaus den Vorteil, dass, falls erforderlich, die Motorabwärme bzw. die Wärme des Abgases dazu genutzt werden kann, die chemische Umwandlung zu beschleunigen. Jedenfalls wird eine Fahrzeugbatterie auch weniger belastet, wenn nicht gleich beim Start der Brennkraftmaschine zusätzliche Verbraucher, wie beispielsweise eine elektrische Heizvorrichtung für einen chemischen Reaktor, mit elektrischer Energie versorgt werden müssen.

Des weiteren ist es vorteilhaft, einen Zwischenspeicher vorzusehen, der so bemessen ist, dass die in ihm gespeicherte Menge an zweitem Hilfsstoff ausreicht, um eine Abgasentstickung bei besonderen Fahrzeugbedingungen zu gewährleisten, in denen der erste Hilfsstoff keine ausreichenden Resultate erzielen würde.

Des weiteren ist es vorteilhaft, die chemische Umwandlung nur so lange durchzuführen, bis der Zwischenspeicher gefüllt ist; dies gewährleistet einen ökonomischen Einsatz gegebenenfalls erforderlicher elektrischer Energie.

Weitere Vorteile ergeben sich aus weiteren in den abhängigen Ansprüchen und in der Beschreibung genannten Merkmalen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur 1 zeigt eine Anordnung zur Nachbehandlung des Abgases einer Brennkraftmaschine mittels des Verfahrens der selektiven katalytischen Reduktion.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Figur 1 ist eine Anordnung zur Abgasnachbehandlung mit zwei Dosiereinrichtungen 15 und 16 dargestellt, die in eine Abgasleitung 20 hineinragen. Das Bezugszeichen 22 markiert die Strömungsrichtung des von einer Brennkraftmaschine stammenden Abgases, d.h., die als elektrisch ansteuerbare Ventile ausgebildeten Dosiereinrichtungen sind stromaufwärts eines Katalysators zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR-Katalysator) angeordnet. Hinter dem SCR-Katalysator 24 verlässt entsticktes Abgas 26 gegebenenfalls unter Durchströmung weiterer Anordnungen zur Abgasnachbehandlung das Kraftfahrzeug und gelangt ins Freie. Die Anordnung umfasst einen beispielsweise eine Harnstoff-Wasser-Lösung (HWL) enthaltenden Reduktionsmitteltank 1, der über eine Reduktionsmittelleitung 11 und eine als Pumpe ausgebildete Fördereinrichtung 8 das elektrisch ansteuerbare Ventil 16 mit der Harnstoff-Wasserlösung versorgt. Des weiteren ist ein Reaktor 3 vorgesehen, der über eine Leitung 2 mit Harnstoff-Wasserlösung aus dem Reduktionsmitteltank 1 versorgt wird. Des weiteren ist eine Rückföhrleitung 6 vorgesehen, die einen Bodenbereich des Reaktors mit einem oberen Bereich des Reduktionsmitteltanks 1 verbindet und zur Rückföhrung überschüssiger Harnstoff-Wasserlösung dient. Jenseits der Leitung 2 steht der Reaktor 3 über eine Leitung 9 mit einem Ammoniakspeicher 4 in Verbindung. Der Ammoniakspeicher 4 weist eine symbolisch mit einer Heizwendel dargestellten elektrische Heizvorrichtung 5 auf. An gegenüberliegenden Enden des Ammoniakspeichers 4 münden Abgasleitungen, auf der der Leitung 9 zugewandten Seite eine Teilstromzuföhrleitung 28 und auf der der Leitung 9 abgewandten Seite des Ammoniakspeichers 4 eine Teilstromabföhrleitung 30. Die Leitung 28 zweigt an einer Stelle zwischen der Brennkraftmaschine und den Dosiereinrichtungen 15 bzw. 16 eine kleine Menge von Abgas ab, während die Teilstromabföhrleitung 30 das Abgas, das den Ammoniakspeicher 4 passiert hat, wieder in die Abgasleitung 20 zurückföhr, und zwar an einer Stelle zwischen der Abzweigung der Teilstromzuföhrleitung 28 von der Abgasleitung 20 und der Einmündung der Dosiereinrichtungen in die Abgasleitung 20. Auf der der Leitung 9 abgewandten Seite des Ammoniakspeichers 4 föhrt eine Leitung 10 vom Ammoniakspeicher zum Ventil 15, das elektrisch ansteuerbar ausgeföhrt ist. Des weiteren ist ein elektronisches Steuergerät 32 vorgesehen, das über einen Signaleingang 34 Informationen über Motorbetriebsdaten bzw. nicht näher dargestellte Sensorelemente erfasste physikalische und/oder chemische Parameter erhält. Über den

Steuersignalausgang 36 werden gemäß einem im Steuergerät 32 abgelegten Algorithmus die Fördereinrichtung, die Dosiereinrichtungen 15 bzw. 16, die elektrische Heizvorrichtung 5 und gegebenenfalls weitere zusätzlich vorgesehene Ventilvorrichtungen angesteuert.

Die im Reduktionsmitteltank 1 befindliche HWL ist eine Substanz, die bei genügend hohen Temperaturen Ammoniak freisetzt. In einem normalen Betriebszustand (Normalbetrieb) wird die HWL über die Leitung 11, die Pumpe 8 und das Ventil 16 dem Abgastrakt zugeführt. In ausgewählten Betriebszuständen, jedoch nicht während eines Kaltstarts des Kraftfahrzeugs, wird die HWL-Lösung über die Leitung 2 dem Reaktor 3 zugeführt, indem ein nicht näher dargestelltes in der Leitung 2 angeordnetes Ventil den Fluß der HWL vom Tank 1 in den Reaktor 3 steuert. Dabei ist der Tank als Drucktank ausgeführt. In dem Reaktor 3 wird durch Zuführung von Wärmeenergie (entweder über eine nicht näher dargestellte elektrische weitere Heizvorrichtung oder über eine Abgaswärme, die von der Abgasleitung abstrahlt und den Reaktor hinreichend erhitzt, soweit dieser in unmittelbarer Nähe der Abgasleitung 20 angeordnet ist) eine chemische Umwandlung angeregt, so dass in dem Reaktor 3 Ammoniak freigesetzt werden kann, das über die Leitung 9 dem Zwischenspeicher 4 zur Speicherung zugeführt wird. Im Reaktor 3 überschüssig vorhandene Harnstoff-Wasserlösung kann über die optionale Rückführleitung 6 in den Reduktionsmitteltank 1 zurückgeführt werden.

Beispielhaft werden im Folgenden mögliche Verfahrensschritte zum erfindungsgemäßen Betrieb des Reaktors 3 beschrieben: zunächst wird HWL durch ein positives Druckgefälle vom Tank 1 in den Reaktor 3 befördert. Das positive Druckgefälle wird entweder durch die Temperaturniveaus der Behälter bestimmt, oder durch eine nicht näher dargestellte Pumpe erzeugt. Anschließend wird dem Reaktor 3 beispielsweise thermische Energie zugefügt. Nicht näher in der Zeichnung dargestellte Schaltventile in den Leitungen 6 und 9, sowie ein in der Zeichnung nicht näher dargestelltes Rückschlagventil in Leitung 2 bewirken einen Druckanstieg im Reaktor. Bei den nun im Reaktor herrschenden Bedingungen zersetzt sich der Harnstoff in der HWL in Ammoniak und CO₂. Bei einer Abkühlung oder Entspannung des Gemisches gasst Ammoniak aus und wird durch Öffnen des nicht näher in der Zeichnung dargestellten Ventils in Leitung 9 in den Zwischenspeicher 4 überführt. Das im Reaktor 3 verbleibende Medium wird in den Tank 1 zurückgespült und der Vorgang kann von neuem beginnen.

Soll nun bei ausgewählten Betriebszuständen, insbesondere beim Kaltstart eines Fahrzeugs, das im Ammoniakspeicher gespeicherte Ammoniak anstelle der Harnstoff-Wasserlösung in den Abgastrakt eingeführt werden, wird der Zwischenspeicher über die Teilstromzufuhrleitung 28, die über ein nicht näher dargestelltes Ventil geöffnet wird, mit einem Abgasteilstrom beaufschlagt. Dann wird das Ammoniak aus dem Zwischenspeicher 4 über die Leitung 10 und das Dosierventil 15, das, vom Steuergerät 32 angesteuert, geöffnet wird, dem Abgastrakt zugegeben. Die Ammoniakfreisetzung aus dem Zwischenspeicher erfolgt im Bedarfsfall unter zusätzlicher Wärmezufuhr über die elektrische Heizvorrichtung 5. Der Zwischenspeicher ist hierbei beispielsweise durch einen Zeolithkörper gebildet, der Ammoniak in Abhängigkeit von der Temperatur einspeichert. Bei niedrigen Temperaturen wird das Ammoniak, das im Reaktor gebildet wird, eingespeichert. Im Bedarfsfall wird, wie oben bereits ausgeführt, dem Zwischenspeicher direkt (über die Heizvorrichtung 5) oder indirekt (über den Abgasteilstrom aus der Teilstromzufuhrleitung 28) Wärme zugeführt, so dass das Ammoniak wieder freigesetzt wird. Besonders vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist, dass der Zeolithkörper das Ammoniak selektiv einspeichert, auch wenn das Ammoniak mit Wasser oder Kohlendioxid verunreinigt ist. Dadurch kann der Zwischenspeicher über den Abgasteilstrom aus der Teilstromzufuhrleitung 28 gleichzeitig gespült werden und die Bildung von Zwischenprodukten bei Abkühlung des Speichers wird vermieden.

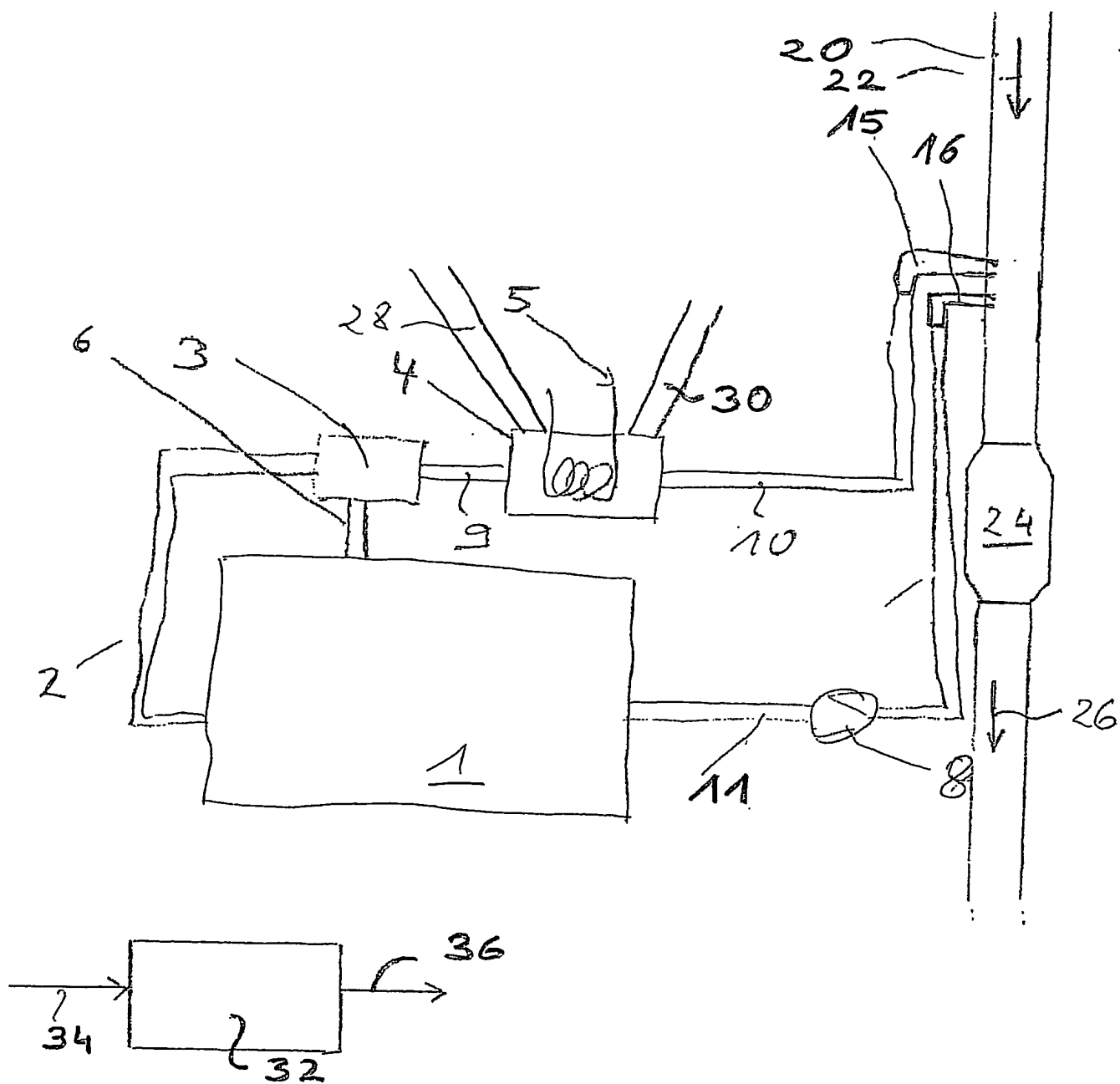
In einer alternativen Ausführungsform kann an Stelle eines zeolithischen Materials auch ein Ammoniakkomplexe bildendes Salz zur Bildung eines Zwischenspeichers verwendet werden. In einer einfacheren Ausführungsform kann die Rückführleitung 6 auch weggelassen werden. Auch die Teilstromzufuhrleitung und die Teilstromabfuhrleitung 28 bzw. 30 können in einer einfachen Ausführungsform weggelassen werden. Die Austreibung des Ammoniaks geschieht dann ausschließlich über die elektrische Heizvorrichtung 5. In einer alternativen Ausführungsform kann in der Leitung 2 eine weitere Pumpe vorgesehen sein, um einen sicheren Transport von Harnstoff-Wasserlösung zum Reaktor zu gewährleisten. In einer weiteren Ausführungsform kann diese Pumpe als Dosierpumpe ausgebildet sein, ebenso kann die Pumpe 8 als Dosierpumpe ausgebildet sein, so dass die Dosiereinrichtung 16 nicht als Ventil ausgebildet werden muss, sondern lediglich eine Düse ist, die mit ihrer Öffnung in den Abgastrakt hineinragt. In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann in der Leitung 6 ein elektrisch ansteuerbares Ventil vorgesehen sein, das über den Signalausgang 36 des Steuergeräts 32 gesteuert wird. Diese Steuerung bzw. Regelung

kann in Abhängigkeit von Temperatur und/oder HWL-Lösungs-Füllhöhe im Reaktor 3 erfolgen, wobei Temperatur und Füllstandshöhe über entsprechende Sensoren bestimmt werden und als Messinformation über den Signaleingang 34 des Steuergeräts 32 in die Steuerung der Abgasnachbehandlungsanordnung einfließen. In einer weiteren alternativen Ausführungsform können die Teilstromzufuhr- bzw. Abfuhrleitungen 28 bzw. 30 mit elektrisch ansteuerbaren Ventilen versehen sein. In einer weiteren alternativen Ausführungsform bestehen die Dosiereinrichtung 15 und/oder die Dosiereinrichtung 16 lediglich aus einer stets geöffneten Düse, so dass die Steuerung der Zufuhr des ersten Hilfsmittels über die Dosiereinrichtung 15 bzw. die Zufuhr des zweiten Hilfsmittels über die Dosiereinrichtung 15 ausschließlich über die Dosierpumpe 8 bzw. die Steuerung der elektrischen Heizvorrichtung und/oder die Abgaszufuhr über die Teilstromzufuhrleitung 28 erfolgt. In einer einfachen alternativen Ausführungsform kann der Ammoniakspeicher 4 auch lediglich durch einen Tank gebildet werden, aus dem die Ausleitung des Ammoniaks dann ohne elektrische Heizvorrichtung 5 ausschließlich über austreibendes Abgas aus der Teilstromzufuhrleitung 28 erfolgt. In einer weiteren alternativen Ausführungsform braucht der Tank nicht als ständig unter Druck stehender Tank ausgeführt sein. In diesem Fall ist entweder eine weitere Dosierpumpe in der Leitung 2 vorgesehen, oder die Leitung 2 führt nicht direkt in den Tank, sondern ist an der Leitung 11 hinter der Dosierpumpe 8 angeschlossen. In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird das Ammoniak über die Leitung 30 in den Abgastrakt eingebracht, und die Leitung 10 kann entfallen. In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann vorgesehen sein, das erste und das zweite Hilfsmittel an unterschiedlichen Stellen im Abgastrakt einzubringen, insbesondere nach respektive vor einem im Abgastrakt angeordneten Oxidationskatalysator.

1. Verfahren zur Nachbehandlung des Abgases einer Brennkraftmaschine, bei dem im Abgas enthaltene Stickoxide selektiv katalytisch reduziert werden, wobei dem Abgas ein bevorratetes erstes Hilfsmittel zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zeitweise eine Teilmenge des ersten Hilfsmittels einer chemischen Umwandlung in ein zweites Hilfsmittel unterworfen und das zweite Hilfsmittel in einem Zwischenspeicher (4) gespeichert wird, so daß zumindest zeitweise parallel oder alternativ zum ersten Hilfsmittel das zweite Hilfsmittel dem Abgas zugeführt werden kann.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem sogenannten Normalbetrieb der Brennkraftmaschine ausschließlich eine Zufuhr des ersten Hilfsmittels erfolgt und daß zu ausgewählten Zeitabschnitten außerhalb des Normalbetriebs, insbesondere während einer Kaltstartphase der Brennkraftmaschine, ausschließlich eine Zufuhr des zweiten Hilfsmittels erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die chemische Umwandlung während des Normalbetriebs erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die chemische Umwandlung nur solange durchgeführt wird, bis der Zwischenspeicher gefüllt ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen des Zwischenspeichers so bemessen ist, daß eine Menge an zweitem Hilfsmittel

gespeichert werden kann, die den Bedarf an dem zweiten Hilfsmittel während einer Kaltstartphase der Brennkraftmaschine abdeckt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als erstes Hilfsmittel eine bei genügend hohen Temperaturen Ammoniak freisetzende Substanz verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Hilfsmittel Ammoniak ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenspeicher ein Zeolithkörper oder ein ein Ammoniak-Komplex bildendes Salz verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenspeicher zu dessen Erwärmung beziehungsweise zur Austreibung des zweiten Hilfsmittels zeitweise mit Abgas beaufschlagt werden kann.
10. Anordnung zur Nachbehandlung des Abgases einer Brennkraftmaschine, mit der im Abgas enthaltene Stickoxide selektiv katalytisch reduziert werden können, wobei dem Abgas ein bevorratetes erstes Hilfsmittel zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (3,6,9) vorgesehen sind, um zumindest zeitweise eine Teilmenge des ersten Hilfsmittels einer chemischen Umwandlung in ein zweites Hilfsmittel zu unterwerfen, und daß ein Zwischenspeicher (4) vorgesehen ist zur Speicherung des zweiten Hilfsmittels, so daß zumindest zeitweise parallel oder alternativ zum ersten Hilfsmittel das zweite Hilfsmittel dem Abgas zugeführt werden kann.



Figur 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE/02311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01N3/20 B01D53/94 B01D53/56 B01D53/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01N B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99 56858 A (WEIGL MANFRED ;HOFMANN LOTHAR (DE); PAJONK GUENTHER (DE); SIEMENS) 11 November 1999 (1999-11-11) claims 1-3	1,2,8,10
A	DE 199 13 462 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 28 September 2000 (2000-09-28) claim 1	1,10
A	US 6 343 468 B1 (DOELLING WINFRIED ET AL) 5 February 2002 (2002-02-05) abstract; figure 1	1,2,10
A	EP 0 894 523 A (SIEMENS AG) 3 February 1999 (1999-02-03) paragraphs '0008!', '0009!', '0016!	1,2,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 October 2003

Date of mailing of the international search report

13/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tatus, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/D/02311

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9956858	A	11-11-1999	WO 9956858 A2	11-11-1999
DE 19913462	A	28-09-2000	DE 19913462 A1	28-09-2000
			EP 1052009 A1	15-11-2000
US 6343468	B1	05-02-2002	DE 19704558 A1	13-08-1998
			AT 216027 T	15-04-2002
			CN 1244231 T	09-02-2000
			WO 9835143 A1	13-08-1998
			DE 59803741 D1	16-05-2002
			DK 961871 T3	05-08-2002
			EP 0961871 A1	08-12-1999
			ES 2175675 T3	16-11-2002
			JP 3342497 B2	11-11-2002
			JP 2000517022 T	19-12-2000
EP 0894523	A	03-02-1999	EP 0894523 A1	03-02-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/E 3/02311

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS- GEGENSTANDES

IPK 7 F01N3/20 B01D53/94 B01D53/56 B01D53/90

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01N B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 99 56858 A (WEIGL MANFRED ;HOFMANN LOTHAR (DE); PAJONK GUENTHER (DE); SIEMENS) 11. November 1999 (1999-11-11) Ansprüche 1-3	1,2,8,10
A	DE 199 13 462 A (MAN NUTZFAHRZEUGE AG) 28. September 2000 (2000-09-28) Anspruch 1	1,10
A	US 6 343 468 B1 (DOELLING WINFRIED ET AL) 5. Februar 2002 (2002-02-05) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2,10
A	EP 0 894 523 A (SIEMENS AG) 3. Februar 1999 (1999-02-03) Absätze '0008!', '0009!', '0016!'	1,2,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tatus, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT I

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/8/02311

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9956858	A	11-11-1999	WO	9956858 A2	11-11-1999
DE 19913462	A	28-09-2000	DE	19913462 A1	28-09-2000
			EP	1052009 A1	15-11-2000
US 6343468	B1	05-02-2002	DE	19704558 A1	13-08-1998
			AT	216027 T	15-04-2002
			CN	1244231 T	09-02-2000
			WO	9835143 A1	13-08-1998
			DE	59803741 D1	16-05-2002
			DK	961871 T3	05-08-2002
			EP	0961871 A1	08-12-1999
			ES	2175675 T3	16-11-2002
			JP	3342497 B2	11-11-2002
			JP	2000517022 T	19-12-2000
EP 0894523	A	03-02-1999	EP	0894523 A1	03-02-1999